

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-09.04.02.01\_2021\_116111  
Актуализировано: 02.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Когнитивные технологии и машинное обучение**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	09.04.02 шифр
	Информационные системы и технологии наименование
Направленность (профиль)	3-09.04.02.01 шифр
	Информационные технологии моделирования, анализа данных и принятия решений в управлении и экономике наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра систем автоматизации управления (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Прозоров Дмитрий Евгеньевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель дисциплины - сформировать у студентов системное представление о когнитивных технологиях и технологиях машинного обучения, изучить принципы решения основных задач машинного обучения, получить навыки использования прикладного программного обеспечения для решения этих задач.
Задачи дисциплины	Задачи дисциплины: - формирование представлений о целях, способах реализации и прикладных инструментах машинного обучения; - изучение сфер применения, методов и средств машинного обучения; - формирование практических навыков использования прикладного программного обеспечения для решения задач машинного обучения.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-2

способен управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных

Знает	Умеет	Владеет
методы и технологии анализа данных; основные понятия машинного обучения и анализа данных; основные типы задач машинного обучения; математический аппарат, применяемый для анализа данных; типы признаков данных; возможные приложения машинного обучения	разрабатывать и интегрировать системы хранения и обработки данных; разрабатывать модели данных, адаптированные к технологиям больших данных; пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных; формировать стратегию развития методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных	навыками проведения исследования путей реализации технического проекта методической и технологической инфраструктуры больших данных; навыками согласования, утверждения, разработки плана выполнения рабочего проекта методической и технологической инфраструктуры больших данных; навыками разработки моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы теории машинного обучения в компьютерном зрении	ПК-2
2	Машинное обучение нейронных сетей	ПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	3 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	144	4	89	48	16	0	32	55		3	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы теории машинного обучения в компьютерном зрении»</b>		<b>65.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Введение	2.00
Л1.2	Параметризация и поиск	2.00
Л1.3	Сегментация и детектирование	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Свертка и фильтрация изображений	4.00
Р1.2	Градиент и выделение границ	4.00
Р1.3	Нелинейные фильтры	4.00
Р1.4	Извлечение признаков	4.00
Р1.5	Сегментация и детекция	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Цветовые пространства	2.00
С1.2	Двумерная фильтрация	2.00
С1.3	Поиск изображения по контенту	2.00
С1.4	Распознавание цифр	2.00
С1.5	Поиск похожих изображений	2.00
С1.6	Метод главных компонент	2.00
С1.7	Обнаружение объектов	3.50
С1.8	Обнаружение и трекинг лиц	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	20.00
<b>Раздел 2 «Машинное обучение нейронных сетей»</b>		<b>74.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Основы искусственных нейронных сетей	2.00
Л2.2	Сверточные нейронные сети: введение	2.00
Л2.3	Сверточные нейронные сети: приложения	2.00
Л2.4	Сверточные нейронные сети: сегментация и детектирование	2.00
Л2.5	Рекуррентные нейронные сети	1.00
Л2.6	Генеративные конкурирующие нейронные сети	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Нейронные сети для решения задачи классификации	2.00
Р2.2	Введение в TensorFlow	2.00
Р2.3	CNN и MNIST	4.00
Р2.4	Generative Adversarial Network (GAN)	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Логистическая регрессия в TensorFlow	4.00
С2.2	CNN и MNIST: распознавание цифр	4.00
С2.3	CNN: копирование стиля картины	4.00

C2.4	CNN: классификация - кот или собака?	4.00
C2.5	CNN: сегментация и детектирование	4.00
C2.6	RNN: распознавание автомобильных номеров	4.00
C2.7	RNN: генерация текста	4.00
C2.8	GAN: синтез изображений	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.50
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение



задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

2) Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие / В.В. Селянкин. - Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. - 93 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-2090-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Яхьяева, Г. Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учебник / В. С. Ростовцев. - СПб. : Лань, 2019. - 216 с. - (Бакалавриат и магистратура). - Библиогр.: с. 210-211. - 100 экз. - ISBN 978-5-8114-3768-9 : 600.00 р., 1100.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Нечеткая логика и нейронные сети. - Липецк : Липецкий ГПУ. - ISBN 978-5-88526-874-5. - Текст : электронный. Ч. 1. - Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. - 64 с. - ISBN 978-5-88526-875-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111969> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Сохибов, Т. Т. Конструирование искусственных нейронных сетей с помощью меметических алгоритмов : студенческая научная работа / Т.Т. Сохибов. - Москва : б.и., 2020. - 61 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=594428/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. - Ульяновск : УлГТУ, 2017. - 290 с. - ISBN 978-5-9795-1712-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Соробин, А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций : учебно-методическое пособие / А. Б. Соробин. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с. - Б. ц. -

URL: <https://e.lanbook.com/book/163853> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### Учебно-наглядное пособие

1) Ростовцев, Владимир Сергеевич. Искусственные нейронные сети : учебное наглядное пособие для магистрантов направления подготовки 09.04.01 "Информатика и вычислительная техника", 09.04.02 "Информационные системы и технологии", 27.04.04 "Управление в технических системах", направленность (профиль) "Управление и информационные технологии в технических системах", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" направленность (профиль) "Приводы робототехнических и мехатронных систем", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электропривод и автоматика" / В. С. Ростовцев ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. ЭВМ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 31 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

### Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-09.04.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-09.04.02.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SafeRay S251.Mi (МОНОБЛОК)
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2012 Внеб. Бессроч. лиценз. MATLAB Academic new Product From 25 fo 24 Concurrent Licenses	Специализированное лицензионное ПО
11	Python	Язык программирования
12	Anaconda	дистрибутив языков программирования Python и R с набором приложений. По умолчанию в Anaconda Navigator доступны следующие приложения: JupyterLab Jupyter Notebook QtConsole Spyder Glue Orange RStudio Visual Studio Code

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=116111](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=116111)